

운전자로서의 상식적인 마음가짐을 가질 수 있도록 하여야 한다.

그리고 교통정책과 행정은 운전자행동의 이해에 바탕을 두어야 하며, 특히 안전시설과 도로조건은 운전자의 실수 혹은 인간의 한계능력을 보완해 줄 수 있도록 설치·운영되어야 한다. 교차로에 일단정지선이 보행자 횡단 보도 전후에 2개 있는 경우가 있는데, 이것은 운전자의 혼란을 유발하고, 횡단보도위에 불가피하게 정지하여 보행자에게 불편을 주게되는 경우가 있으므로 개선되어야 한다. 도로시설이

운전자의 안전운전을 유도해주는 커녕 운전자의 범규위반을 조장하는 것이 되어서는 안될 것이다.

마지막으로, 운전자와 보행자는 각자의 책임과 의무를 자각하여 상대방에게 불편을 주지않고 안전하고 쾌적한 교통환경을 형성하는데 노력하여야 한다. 운전자는 자신의 안전뿐만 아니라 타인의 안전도 고려하는 강한 욕구와 의지가 필요하다. 안전을 위해서는 상대방의 행동을 예측하고 판단하는 능력을 배양해야 함은 물론이고 자기의 운전행동이 상대방에게 미치

는 영향을 생각할 수 있는 마음의 여유를 가져야 할 것이다. 즉, 자기가 여기 주정차하게 되면 다른 사람에게 어떠한 방해로 주게 되는지, 차선변경을 할 경우 상대방에게 위협이 되는지 않는지를 고려하여 행동하여야 한다.

교차로의 신호등은 그것을 지키는 운전자와 보행자가 있기때문에 소통과 안전에 기여할 수 있다. 만약 통과 차량이 없더라도 신호를 지키지 않는다면 신호등의 설치가 오히려 교통사고 위험성을 증대시킬 수 있다는 것을 기억해 두자. ①⑦

의 가스 불, 담배를 피울 때 쓰는 성냥, 라이터 불과 그 담뱃불을 비롯해서 눈에 보이지 않는 전기 특히 정전기, 공장 프로세스에 가해지는 고온, 고압, 화학반응열 등이 있다.

각계에 뿌리내린 위험불감증

이러한 에너지들이 사용자의 통제하에서 벗어나거나 통제할 수 없게 되면 화재·폭발을 일으키게 된다. 우리에게 이롭고 편리하게 사용하고자 개발한 친숙한 에너지(friendly energy)가 적대적 에너지(enemy energy)로 돌변하게 된다. 우리가 볼 수 없는 에너지의 흐름은 여러 종류의 크고 작은 각종 도관을 통하여 이루어지고 있으며 이러한 상황을 도면으로 작성하여 관리하도록 규정하고 있다.

특히 보기만해도 괴물스러운 화학공장의 쇳덩이 대형 장치물은 곧 터질 것 같으면서도 아무 탈 없이 잘 돌아가고 있는 것을 볼 수 있다. 이러한 공장들의 도면(P & ID)을 보며는 각종 계기가 사람의 5감 신경 만큼이나

기 ■ 안전문화 불모지 오명 벗자

기획 특집 VI 화재사고와 안전문화

특

집

기술발전 따른 소방체계 갖춰야 기술인 윤리 무시한 경영이 문제



吳世中

〈한국화재보험협회 부장〉

화재사고 원인에 대한 배경은 자연적 배경과 사회 문화적 배경으로 대별할 수 있겠다. 자연적인 배경은 두 말

할 것도 없이 각종 에너지를 사용하는 데에서부터 시작된다. 눈으로 쉽게 볼 수 있고 생활 주변에서 사용하는 주방

갈려있고 이들을 응답 신호에 따라서 컴퓨터가 컨트롤하고 있다. 또 이러한 계장 패널을 5, 6명이 1개조가 되어 24시간 감시하고 있는 것을 볼 수 있다. 이렇게 불철주야 근무하는 현장 사람들은 그야말로 최고급으로 숙달된 지식을 바탕으로 한 기능인들이다.

화학장치는 대개 부식이 심하고 고온 고압 하에서 작동하므로 이들의 수명을 보통 30년으로 보는 경우가 많다. 그러나 미국화학공학회에서는 정비 보수를 어떻게 하느냐에 따라서 수명이 연장될 수도 있다고 한다. 사람도 심장을 교체하는데 더욱이 기계장치는 노후 부품을 적시에 교체하여 정비 보수한다면 반 영구적으로 사용할 수 있는 것으로 되어있다.

1960년 당시에 비오는 날 버스를 타면 버스 지붕이 새서 버스 속에서 비를 피해야 하는 정도로 낡을 대로 낡은 버스가 다녔고 시동이 자주 꺼져서 밀어주던 시절이 있었다. 이런 시절을 경험한 세대가 지금 현재 정치, 경제, 사회는 물론 경영 지도자급에서 대부분을 차지하고 있고 자가용 승용차를 소유하고 있으며 대개 5년 내에 승용차를 교체하거나 조금만 이상해도 정비소에 맡기면서도 공적인 안전의식은 그만 못하다.

1990년 국내 주택생산 최대능력이 55만가구인데 75만가구를 지었다고 한다. 그래서 그 결과 신도시의 부실 사태를 초래하게 되었다 한다. 또한 이러한 시책을 따르지 못하는 간부는 무능한 간부로 낙오될 수 밖에 없었다. 이러한 사례가 우리 주위 산업 현장에서 또 벌어지고 있지 않는지 모르겠다. 기술수준이나 인력투입 등 기술력을 감안하지 아니한 사업추진은 기

반이 없는 사상누각으로 화근만 초래한다. 경험적 재해사례나 통계에 바탕을 둔 예견 능력을 갖춘 행정력이 구비된 사회체제가 확립되어야 안전문화가 뿌리를 둘 수 있다고 생각한다. 기술인의 윤리를 파괴하고 쪼먹는 경영시책을 펴는 한, 사회 문화적인 사고원인은 제거될 수 없으며 오히려 소위 요즘 사용되는 용어인 심한 위험불감증이 만연하여 각계 각층 요소마다 뿌리를 내릴 수 있는 토양을 마련해 주는 것이 된다.

내무부 집계에 의하면 1992년도 화재사고가 1만7천4백58건으로 사상 최고였으며, 5백10명이 사망했고, 재산 피해는 5백26억원으로 통계 숫자가 나타나 있다. 근년에 발생한 대형 화재사고로 현대석유화학 50억, 쌍용정유 40억, 극동정유 1백80억+3백47억, 럭키석유화학 82억, 충남방적 5백9억, 전방 84억, 일신방적 63억, 큰 업계의 손해율이 100%가 넘는다.

군산 TDI누출 사고, 해양도시가스 사고, 구포 무궁화 열차 전복 사고, 추락도 아닌 보잉737 여객기가 산중턱을 들이받은 사고, 서해 페리호 침몰사고 등 이러한 사고를(우리나라가 선진국대열에 들어선다는 우리 인사

들의 말을 빌면 이들 사고를 일컬어 후진국형 사고라 하고 있다. 이러한 사고가 우리에게만 있는 것이 아니다.

1986년 레이건이 연두교서할 즈음에 챌린저(CHALLENGER)호를 발진시키려다가 터지는 세기적 사고가 있었다. 이때 그들은 영웅의 칭호를 받았다. 유형이야 다르겠지만 우리 관계자는 처벌을 받는다. 대부분이 위험을 인지하고도 이를 무릅쓰고 상부의 지침(묵계적이건, 관행적이든 간에)을 따르다가 발생한 대형사고들이 많다.

1992년 여러 나라의 화재통계상황을 화재의 출하율이 큰 순서대로 살펴보면 <표>와 같다.

하기 화재사례 통계도표를 보면 집계 기준을 감안하지 아니한 상태에서 인구 1만명당 출화 건수를 보면 일과 우리나라가 제일 적어 화재안전 관계에서는 세계적인 우등국가라고 일본에서 존평을 하고 있다.

경제우선·안전경시가 문제

지금 세계 각국을 보면 경제발전이 최우선이다. 안전대책은 경시하는 경향이 만연되고 있다. 그 결과 상상을 초월하는 대참사가 계속 일어나고 있다. 핀란드의 발트해에서는 에스토니

<표> 외국의 화재통계상황

구 분	출화건수	출화율 1만명당 출화건수	사망자수	100만명당 사망자수	화재 1천건당 사망자수	손해액 (억\$)	화재 1천건당 손해액(천\$)
덴 마 크	64,972	125.7	87	16.8	1.3	4.44	6.83
미 국	1,964,500	77.0	4,730	18.5	2.4	116.73	5.94
영 국	425,804	73.6	807	13.9	1.9	20.99	4.93
뉴질랜드	21,821	64.0	31	9.1	1.4	-	-
이탈리아	160,996	28.4	198	3.5	1.2	-	-
노르웨이	12,039	28.1	72	16.8	6.0	4.33	36.02
일 본	54,762	4.4	1,882	15.2	34.4	17.43	31.83
대한민국	17,458	4.0	510	11.7	29.2	0.93	5.37

아 페리호가 침몰하여 8백명 이상이 사망하거나 행방불명이 되었다. 10월에는 서울 한복판에 있는 한강 성수대교의 가운데 부분이 50미터나 갑자기 떨어져 나가 고스란히 20미터 아래로 주저앉았다. 이로 인하여 버스나 승용차가 전락하여 32명이 사망, 32명이 중경상을 입었다. 그후 3일 후에는 남한강 상류의 유람선이 엔진 고장으로 가열되어 화재가 발생하여 28명 사망, 11명 행방불명된 대참사가 연이어 발생하였다. 한국의 매스컴은 이런 참사에 대하여 위험불감증에 빠져 있다고 맹렬히 비난하였다. 그런지 얼마 안되어 대구 지하철 도시가스 폭발사고가 등교 및 출근 길에서 터졌다. 가스누출에 대한 미화원의 신고여부를 확인하느라 한동안 애꿎은 시민이 시달렸다. 성수대교의 경우 작년 4월과 금년 5월에 걸쳐서 교각부분의 볼트가 떨어져 있는 붕괴부분에 이상상태를 지적하여 보고한 것으로 밝혀지고 본청에서 묵살한 것으로 보도되었다. 보고 10일 전에는 국회의 국정감사에서도 여야의원 위 위험성을 지적하였으나 큰 문제점이 없다고 시측에서 답변하였다고 한다. 조사결과 직접적인 원인은 용접불량에 있다고 한다. 즉 수직강에 대한 비파괴 검사 결과 5개소 용접중 3개소가 규정에 미달되게 작업한 사실이 드러났다. 이러한 주요 작업의 경우 미국에서는 그 부근에 작업자의 사인을 하도록 규정하고 있다.

5월 2일 기자 간담회형식에서 발표한 최병렬서울시장의 양심선언이라 칭하는 검사결과 5호선 3개소에 대한 지적이 책으로 1권분량이 된다고 한다. 67년 도시가스가 공급됐지만 군사기밀 등의 이유로 지하매설 도면조

차 찾아볼 수 없고 그 길이는 7000km(뉴욕까지)나 된다고 한다. 일본의 경우는 신뢰도가 높은 5개 업체로 제한하여 배관공사를 한다. 이날(2일) 서울 신당동 지하철 6-8공구 공사현장에서 똑같은 사고가 발생할뻔 하였다. 즉 H빔을 박기 위해 구멍을 뚫던 중 200mm 도시가스관이 파손, 가스가 누출되었으나 극동도시가스 직원이 출동하여 15분 만에 가스누출을 차단하고 복구하였다고 한다. 지하배관도의 가스배관을 피해서 공사하던 중에 발생한 사고라고 한다.

국내에서 이러한 일련의 사고가 일어나기 전에 OSHA는 1985년에는 보팔(Bhopal)사고를 낸 유니온 카바이드(Union Carbide)사의 웨스트 버지니아 공장(West Virginia Plant)에서 위험물질의 유출사고가 또 발생한 사고와 관련하여 미국내 화학공업에 있어서의 안전과 건강에 관한 논의의 결과, OSHA는 기존의 기준을 강화한 화학공장의 점검에 관한 프로그램을 개발하여 공장의 물리상태, 관리 시스템을 포함한 포괄적 접근이 필요한 것으로 결론됨으로써, 일련의 점검지침을 마련하였다.

1992년 2월 14일에는 작업안전과 건강표준(Occupational Safety and Health Standard)을 개정하여, 29 CFR 1910.119로서 고위험화학물 공정안전회(Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals)규정이 생겼다. 이와 관련하여 우리나라도 ILO회원국으로서 ILO의 중대산업사고 예방협약 (ILO 협약 제174호, 1993년 6월 체결)을 준수하게 되어 있다.

산업체에서의 안전성을 향상시키고

화학공정사고의 위험을 줄이기 위하여 사용하는 위험요소 평가절차(Hazard Evaluation Procedures)를 사용하여 사고들을 예방하고 규명하는데 사용하도록 하고 있다. 위험요소 평가절차들에 대해서 기술하고 효과적으로 위험요소 제어를 하기 위해서는 시스템과 그것의 조업에 관한 체계적, 포괄적, 정확한 분석이 법적 규제에 앞서 필요하다고 강조하면서 범세계적으로 규제를 강화하고 있으며 우리나라도 이에 적극 참여하고 있는 시점인 것이다.

이와 아울러 화재예방을 총괄하는 내무부에서는 ① 대형사고예방과 이에 대비한 인명구조 활동을 강화하고, ② 미래지향적 소방행정 체제를 구축하며, ③ 예방행정 제도개선에 역점을 두고 있으며, 소방 관계 공무원들은 '과학기술발전에 따른 소방행정' 과제에서 이들을 뒷받침해 줄 기술력과 장비보급 및 인간공학(ergonomics)에 기초한 환경관리 등에 대한 진지한 논문을 발표하는 등 첨단과제들을 지면상으로 대책을 마련하여 보급하고 있다. 인적 자원도 예전과는 달리 행정고시 및 기술고시 출신도 이 분야에서 봉사하고 있다.

안전문화 정착을 위한 개선을 위해서는 확보된 이러한 고급인력을 바탕으로 한 안전 프로그램이 다음과 같은 과정에서 성공적으로 개발되어야 한다. 성공적인 안전프로그램은 몇 가지 요소들을 필요로 하는데 이들 안전프로그램의 요소들은 다음과 같다.

- ① 안전에 관한 지식함양
- ② 안전에 대한 경험축적
- ③ 기술능력의 배양
- ④ 안전관리에 대한 지원
- ⑤ 실천적 수행능력에 대한 지속적 관리 등

이 꼽힌다.

「아차사고」 탐지해서 대처를

모든 관계자들은 교육, 훈련, 연수를 통해서 안전기술에 관한 지식을 습득해야만 한다. 이러한 지식에는 근본적인 자연법칙들, 화학물질들의 위험한 특성들, 그리고 어떻게 이러한 법칙들과 특성들을 안전에 적용시킬 수 있는가 하는 방법 등을 연구하는 것이다. 그리고 사고방지에 이용되는 안전대책들과 경험을 쌓고 기술능력을 갖추어야 한다. 교훈(lesson)을 통해서 '아차사고 (near miss)' 등을 탐지하여 실제 상황으로 전개되지 않도록 관리하는 것이 중요하다.

물리적인 사고를 제외하고는 대부분이 에너지를 바탕으로 한 화재사고가 주류를 이루므로 손실경감을 위한 소화설비의 동작불량 개선이 중요하다는 외국 사례를 인용해 보고자 한다. 미국의 사례를 보면 대부분의 화재에서 소화설비가 정상적으로 작동하지 않아서 매년 대규모의 손실이 발생하고 있다. 스프링클러가 설치되었으나 동작되지 않아 평균 80만달러의 손실이 발생한 반면, 정상작동된 경우에는 평균 6만5천7백달러의 손실 밖에 발생하지 않았다는 조사 통계가 Report 지(1992년 4월)에 발표되었다. 이들 동작 불량률의 형태 및 원인을 살펴보면 스프링클러의 벨브가 정상상태가 아닌 경우가 54.9%, 급수장치 차단으로 인한 동작불량률 25.1%, 헤드 차단이 13.8%, 특수소화설비 차단이 3.4%, 기타 2.8%로 나타났다. 이들에 대한 개선방법으로 수리 및 유지관리를 위해 설비를 잠궀두는 경우와 사고 또는 예상치 못한 일들로 장애가

생긴 경우가 있는데 이들에 대한 조치 사항으로 ① 완벽한 사전조치를 취하고, ② 동작 불량시 가급적 신속하게 당해 소화설비를 복구하는 것이다.

공장의 소화설비는 인명안전 뿐만 아니라 재산 및 기업활동에 매우 중요하므로 정상 작동되지 않으면, 인명 및 재산의 보호는 달성하기 어렵다. 이러한 사항을 국제적인 수준으로 규제하고 있는 것이 미국화재안전기준(National Fire Code)로서 미국방화협회(National Fire Protection Association)의 후원 하에 조직된 기술위원회가 NFPA의 출판 절차에 따라 작성한 코드, 기준, 권장 실무규정, 안내서, 지침 등 NFPA에서 채택된 문서만이 실린 연간 간행물로서 총 2백85개의 Code와 Standard가 1만 페이지에 달하는 방대한 분량이다. 한국화재보험협회(KFPA)가 지난 6월 7일 NFPA와 협정서를 조인하고 국문판 NFC의 완역본(1질 20권, 총 1만 6천쪽)을 내놓게 됨으로써 각종 용도와 작업장에 대한 화재 및 폭발사고 등 취약한 방재분야의 안전기준 보급에 크게 기여할 것으로 기대된다.

본 기준의 주요 내용은 크게 ① 각종 소화·경보·피난설비에 대한 기준, ② 산업체의 공정별·공업별 위험에 대한 기준 ③ 각종 가연성 가스·전기·원자력 등에 대한 기준 ④ 인명안전·피난에 대한 기준 등으로 구성되어 있다. 각종 기준의 공학적인 기초 이론과 공식, 실무 관행 및 실제 시험자료가 근거로 제시되고 있으며, 부록으로 설계나 설치 예를 비롯하여 화재시험 결과의 데이터, 필요한 공식과 도표, 화재사례 등이 포함되어 관련 학계는 물론, 방재분야의 설계·시공·감리·

관리업무 종사자 및 안전관리자 등 폭넓게 활용될 것으로 보인다.

교육학자나 경영학자들의 기술자립과 기술혁신만이 우리 경제가 살길이라는 주장에 거부감이 없다. 그런데도 제조업 시설투자는 저조하다. 이 분야에서 3,4년 뒤졌다고 한다. 더욱이 안전시설투자에는 더 인색하다. 외국에서는 안전분야에 총 수익의 6.9%의 범위 이내에서 특성에 맞게 위험비용(Risk Cost)을 할당하고 있다. 이러한 할당은 손해발생전의 손해예방 또는 경감의 기술적 조작으로 리스크 컨트롤이고, 손해발생을 예상한 손해발생 후의 자금조작으로 리스크 파이낸싱을 운용한다.

어느 경우이든 기업은 원칙적으로 비용지출이 불가피하며 리스크 컨트롤을 위한 비용지출은 컨트롤 기술에 따르는 금전적 지출을 의미한다. 이것에 대해서 리스크 파이낸싱은 기업재무상의 금전유보 혹은 보증을 위한 비용지출이다. 이와 같이 위험처리수단의 선택은 하나의 위험에 대해서 하나의 수단일 필요는 없다. 여러가지 수단의 조합, 결국 수단혼합방법(Tool Mixing Method)인 것이다. 수단의 조합효과가 만족한 수준에 달해 있는 이상 위험관리상 최상의 처리수단인 것이다.

종합해보면 안전이란 위험을 발견, 분석, 처리하는 과정을 가능한 구체적이고 과학적으로 처리해야 한다. 중요한 것은 이러한 위험처리는 구두선으로 끝날 수 없고, 실천적으로 수행해야만 하는 위험관리과학(Risk Management Science)이라고 경영학 교수가 정의한 것이 가장 적절한 표현이라고 머리 속에 남아 있다. ④